# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

i) Int. Cl.	(11) 공개번호 폭1999-0036704
11L 21/28	(43) 공개잎자 1999년05월25일
11L 21/3205	
) 조원법료	10-1998-0040528
!) 좋면입자	1996년 09젊29일
)) 우선권주장	97-274710 1997년10점07일 일본(JP)
) 출원인	닛뿐엔게 가무시꺼가이샤. 가네꼬 티사시
	일본
	000~000
	일본 도오고도 이나또꾸 시바 5초미 7방 1고
.) 발명자	이노우에 겐
	일본
	익은 모으교도 미나도꾸 시바 5초에 7방 1고닛병면끼 가부시끼가이샤 나이
1) 대리일	박해선
	조영원
7) 심사정구	있음
4) 출원명	상 전이를 사용한 반도제 장치 제조 방법

각

표체 장지 제조에서, 제 1 상 구조를 갖는 내업성 급속 실리사이를 용이 점성된다. 이 경우에, 제 1 상 구조를 갖는 내업성 급속 실리사이, 을 반도재 기판이 가격되는 상태에서, 내명성 군속의 중국 작업을 수행하는 중만 영성을 수도 있다. 대신에, 내명성 군속학이 진공 상태에 저 봉각되고, 그후 내업성 군속학을 제 1 상 구조를 갖는 상기 내업성 급속 실리사이트 중으로 변화시키기 위해 반도제 기판이 진공 상태에서 걸릴 수도 있다. 제 1 상 구조를 갖는 내명성 군속 실리사이트 중이 영성된후, 몇 처리가 수행되어 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내업성 \* 실리사이트 중을 제 2 상 구조를 갖는 내명성 중속 실리사이트 중으로 변화시킨다.

## 性도

3

세서

## 경의 간단한 설명

- 1 본 제 1 용래에에서 심리사이트 중축 갖는 반도제 꿈치를 형성 공쟁 순으로 나타낸 단면도.
- 2 눈 제 2 중래에에서 실리사이트 중축 갖는 반도체 장치를 현성 공정 순으로 나타낸 단면도.
- 3 은 본 박영의 제 1 실시에에 따라 실리사이트 충음 덩성하는 맛없애서 실리사이트 중축 갖는 반류재 장치를 형성 중쟁 순으로 나타낸 단면!
- 4 는 본 박명의 제 2 식시에에 따라 살리사이트 중을 형성하는 방법에서 심리사이트 중을 갖는 반도제 장치를 형성 끊힌 순으로 나타낸 반협!
- 5 는 심리사이트 층이 본 방면의 제 2 심시에에 따라 심리사이트 공축 형성하는 방법으로 형성될 때 시이트 저항의 변차 및 접한 누성 전투 또 제터링 막 형성 속도의 관계를 나타낸 그래프.
- 6 은 본 망연의 제 3 신시에에 따라 심리사이를 중축 명성하는 방법에서 실리사이를 중술 갖는 MOS 트랜지소터를 정성 공경 순으로 나타낸 로.
- 7 은 상기 제 3 싞시에의 효과목 나타낸 그래프.

표면의 주요부분에 대한 부효의 설명率

싫리끈 기판

소자 본리 결연막

**작산중** 

배리이막

코발트마

Coz SI 막

CoSI 막

CoSb 中

경의 상세한 설명

밤명의 흑짝

방병이 속하는 기술 및 그 분야의 중래기술

합명은 반도채 장치 제조 방법에 관한 것으로, 특히 점면 게이트형 전계 효과 트랜지스터 (MOS 트랜지스터) 의 소호스 또는 트레인 확산용의 결상에 또는 게이트 권국의 표면상에 실리사이를 중화 청성하는 방법에 관한 것이다.

넥한 페턴 글기 및 높은 민토림 갖는 반토왜 장치의 개밖은 어떤이 다미나먹하게 수행된다. 전재, 메오리 장의 및 코직 디바이스와 강은 술 역화 반통제 장치는 0.15 내지 0.25 ㎞ 의 성계 뮤직에 기초하여 개발되어 왔다. 발문제 장치의 코컬러화도, 게이트 전국 즉 및 작산용 즉! 소라는 것과 각각의 반문제 장치의 구성 성분의 약 두께를 감소하는 것이 때우 정요하게 된다.

상용이 압은 건안을 갖도찍 명성을 때, MOS 트랜지스터의 기생 저항이 중가하이 MOS 트랜지스터의 구동 능력을 감소시킨다. 또한, 게이 진급의 박 주제의 장소 또는 배선 측의 장소는 필인적으로 배선 저항을 중가시켜 외로 통하의 지언에 크게 영향을 준다.

가서, 미세한 폐면을 갖는 반도계 장겨에서, 작산용의 표면상에 또는 게이트 결국의 표면상에 고용현 또는 내업성 급속 석리사이율료 영상려 숨이 당요해진다. 특히, 심리사이트 용 영성 기술 또는 삼리사이트 용 영성 기술에서, 코발트와 강은 고용점 급속이 미세한 패턴을 갖는 으러지소터에 필수적으로 된다. 이 경우에, 삼리사이를 중의 저항값을 희팽하게 유지하는 것이 어떻기 때문에, 작용의 강업이 연구되고 강된다. 씨를 끌어, 교반된 심리사이트 중을 영성하는 정우에, 심리평과 교반으의 역 반응을 제어하는 것이 독이 어렵다.

확도 살리사이드 응음 청성하는 평래 방법은 일본국 목개평 (JP-A-Hobel 2-45923 : 이하, 제 1 평래예라고 항) 해 성형되어 있다. □ 또능, 말국 독개평 (JP-A-Heisel 7-86559 : 이하, 제 2 중래에라고 함) 에 성명된 방법이 알려져 있다.

1 용 장조와이 제 1 홈래에끔 선명한다. 도 1 은 교방트의 삼리사이트 영성 공명읍 나타낸다.

1 의 (a) 에서 나타낼 바와 같이, N 웹 (102) 은 증지된 방법에 의해 P형 실리된 기판 (101) 에 정성된다. 게속에서, 뜀통 산화학 (103) 은 택적인 산화 방법에 의해 P형 실리를 기판 (101) 의 표협상에 형성된다. 실리를 산화학 및 플리실리를학과 같은 게이트 산화학 (104) 은 필화학 (103) 에 의해 중러싸인 확성 영역에 자례로 형성된다. 불순품로서 및 이용은 공지된 기술에 의해 쫄리실리를학에 토행된다. 따라 플리실리론학의 경상값은 감소된다.

용으로, 상소한 블리신리존라은 증지될 최도리소그램파법 및 건식 애정법에 의해 패터닝되어 게이트 전국 (105) 이 영성된다. 그후, 저는 N영 보송문 확산용 (107) 및 저ੇ도의 P영 보송문 확산용 (108) 이 포토리소그래피법 및 이은 주인령에 의해 영성된다. 계약해서, 심리통 라마 또는 실리존 결화마으로 이루어진 속력 소페이서 (106) 는 공지된 화학 기상 영화법 (CVD) 및 건식 애정법을 사용하여 게이를 접극 (105 즉박상에 영성된다.

당으로, 또 1 의 (b) 에 나타낼 바와 강이, 고낭도의 P형 남숙용 작산층 및 고낭도의 N형 남숙용 확산층은 포토리소그래피면 및 이용 주인먼 및 영성된다. 따라서, N형 소오소 및 드레인 작산층 (109) 과 P형 소오소 및 드레인 작산층 (110) 이 LDD (Lightly Dopod Drain) 구조를 및 터 형성된다. 계속해서, 게이트 건축으로서의 플리신리단학의 표면상에 그리고 신리현 기관의 표면상에 자연 산화학 (통시하지 않층) 은 기 리고 교학으학 (111) 은 식리단 기관층 가열하지 않고 스퍼터링된다. 그후, 식리턴 기관은 식리론 기관의 표면을 대기에 노줌시키지 않고 장치내에서 Cosk 막 (112) 이 형성되는 근도로 가열된다. 이 경우에, 가열 근도는 500 ˚C 내지 800 ˚C 사이의 업위내띠 있다.

함에, 도 1 의 (c) 에 나타낸 바와 같이, 습식 에핑이 항산 용택 및 과산화수소 용택의 혼합 용택에 의때 수행되어 뵙드 산화막 (103) 상례 그 역벽 스페이서 (106) 상에 존재하는 코발트학 (111) 의 미반증 부단용 선택적으로 제거한다. 따라서, CeSit 막 (112) 은 정엄라에, 즉, : 산화막 (103) 및 즉력 스페이서 (106) 의 표면상에, 어떠한 코발트 실리사이를 종류 영성하지 않고 MQS 트랜지스터의 게이트 진국 (105) 의 경상에, N영 소오스 및 틀레인 확산중 (109) 의 표면상에 그리고 P영 소오스 및 트레인 확산중 (110) 상에 설택적으로 영성된다.

용으로, 또 2 달 잠쪼아이 제 2 쫍레에를 설명한다. 🛛 등 2 는 교막트학과 같은 금역학을 사용하는 살리사이트 영성 증명을 나타낸다.

2 의 (a) 에 나타낸 바와 감이, 소자 년리 영역 (202) 은 심리콘 기판 (201) 의 표면상에 영성된다. 계속해서, 실리િ 산화학과 같은 게이. 함박 (203) 및 흥리심리현막은 소자 분리 영역 (202) 에 의해 출러싸인 암성 영역에서 차례로 성장된다. 그루, '축송물로서 및 이용이 공지 금에 의해 폴리심리현막에 토핑된다. 따라서, 폴리실리중막의 지한값은 강소된다. 계속해서, 상승한 플리실리콘막은 공지된 포토리소 기업 및 검식 에징번에 의해 패턴닝되어 폴리실리중 게이트 (204) 가 영성된다. 계속해서, 육벽 소페이서 (205) 는 쫑지틴 방법에 의해 플 의현 게이트 (204) 의 육역상에 영성된다.

당으로, 코막트막 (206) 및 팀단 5막 (207) 이 스퍼팅인턴에 의해 전재 표현상에 면학적으로 경화된다. 이 경우에, 착착의 급학학의 탁 투 10 mm 정도로 성장된다. 계속해서, 급속 현적 어난형턴 (rapid thermal annealing: RTA) 과 같은 역 처리가 질소 분위기에서 700 ℃ 정도 행된다. 따라서, 로 2 의 (b) 에 나타낸 바와 같이, 글막트 심리사이트막 (208) 은 심리용 기반 (201) 표현상에 급리고 끌리심리콘 게이트 4) 의 표현상에 헌성된다. 이때, 소자 편리 영역 (202) 및 속력 스페이서 (205) 의 심리콘 산화라상의 코막드락 (208) 은 심리사이트과 퇴:고 심리사이트와 되지 않은 상태로 당는다. 또한, 전쟁 티타형락 (207) 은 상용한 역 처리를 통해 티타형 경화라 (209) 으로 역화된다. 돼서, 음식 예정이 상호한 심리사이들와 되지 않은 코막트락 (208) 및 티타형 집화라 (208) 에 대해서 선택적으로 수행된다. 따라서, 도 2 (c) 에 나타낸 바와 같이, 교단트 심리사이드막 (208) 이 심리콘 기판 (201) 상에 형성된 MOS 브랜지스터의 게이트, 소요소 및 드레인 영역 액적으로 엉성된다.

## 암명이 이루고자 하는 기술적 과제

입다. 상송한 제 1 쯤래에에서, 코방트와 심리콘의 반송이 발생하여 필름 산화타 (103) 및 즉벽 슈페이서 (108) 와 같은 점없학상에, CoSi≥ 형성되는 은토에서 CoSi, 타를 형성한다. CoSi, 타이 이 방법으로 만한 형성되면, 습식 예정명에 의해 CoSi, 다음 제거하기는 어렵다. ☞ 돌어, 영산 용액 및 과산화수소 용액의 문항 용액을 사용하여 접면다상에 영성된 CoSi。

막이 예정할 때, 게이트 또는 의산중상에 없성된

나는 아로 매장된다. 이 때문에, 소오스 및 트레인 확신송과 게이트 전국의 저항값, 특히 소오스 및 트레인 확산송과 게이트 권국의 시이트 값은 미세만 패턴을 갖는 MOS 트랜지스터의 당선시 증가한다.

환서. 형성된 코반트 실리사이트 용의 막 두께 제어도 어렵다. \_ 결과적으로. 반도왜 장치가 형성되는 반도왜 집 또는 반도왜 웨이퍼에서 M 틀랜지스타의 게이트 전국과 소오스 및 트레인 작산층의 시이트 저항값의 전자를 감소시키는 것이 어렵다. 이 때용때, MOS 트랜지스타의 한 독성이 증가한다.

- 안, 상송한 제 2 중래에에서, 고맙으막 (206) 및 티타늉막 (207) 온 스피터링번에 의해 중차된다. 영 저리의 조건에 의존하여. 코발드아 화농학의 옆 반응을 통해 교박도 및 티타늄의 은합 결정 심리사이드막이 영성되는 경우가 있다. 결과적으로, 심리사이트 결정의 수가 본가 제초 장평은 다잡해진다.
- 할, 이 경우에, 교합된 심리사이를 중의 학 두채를 제어하는 것 또한 어렵다. 이 때문에, 상순한 바와 같이, 반호적 집 또는 반호에 됐어! 서 MOS 트랜지스터의 현차 특성이 증가한다.

18 트랜지스터의 소령화와 고집책화로, 게이트 건국과 소오스 및 드레인 확산중의 최소 패턴 크기는 0.5 🕬 이타가 된다. 💍 이 경우메, 게0 켄국 또는 작산용의 시이트 저항값은 게이트 전국 쪽 또는 다산층 쪽이 년을 때의 CoSI₂ 타의 시이트 저항값에 비하여 높아지게 된다. 성된 실리사이트 중의 저항값은 패턴 크기 의존성읍 갖는다. \_ 결과적으로, MOS 트랩지스터 또는 반문제 강었의 성계가 어려워진다.

방병은 상숨한 문제를 태결하도록 성취된다. \_ 따라서, 밤 방병의 좍쭤은 미세한 패턴 우꽃을 갖는 반도채 장치에서 게이트 캡즉 또는 확산 저랑값이 작아질 수 있는 반도체 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

반, 본 방향의 다른 욕직은 교망도와 같은 고층쟁 금속화 책임라면 역 반응이 터제苷 수 있어서 CoS는 아이 케이트 건국상에 급입자/였는 육1 남매 선택적으로 영성을 수 있는 반도제 장지 제포 망덩을 제중하는 것이다.

막명의 또 다른 짝찍은 심리사이트 중 쪽이 0.1 je 정통로 쪼마지더라도 고팡침의 심리사이트 송이 형성털 수 있는 반문제 광치 제조 방법습 와는 것이다.

합명의 또 다른 탁력은 심리사이를 명성 충경이 만평화되고 꾀조 비용이 강소된 수 있도록 심리사이를 중이 MQS 트랜지스터 제조 경쟁대서 한 공쟁으로 형성될 수 있는 반도제 광치 제조 방법을 제칭하는 것이다.

## 방영의 구성 및 작용

발명의 밀례류 성위하기 위례, 밥도왜 장지 제쪼 방법에서. 쟤 1 상 쿠쪼를 갖는 내명성 급속 신리사이트 송이 영성되고, 그후 면 서리가 수 거 제 1 상 무조림 갖는 내열성 급속 심리사이트 용을 꽤 2 상 무조를 갖는 내역성 급속 실리사이트 종으로 변화시킨다.

1 상 구조팀 갖는 내염성 궁속 심리사이트 중을 형성하기 위해, 반문제 기관이 가염되는 상태에서, 내염성 궁속의 중착 작업을 수행하는 동 결성 금속 심리사이트 용은 제 1 상 구조님 갓본다. 이 경우에, 내열성 금속의 중작 속로는 내명성 급속이 내명성 급속 실리사이트로 되는 이 역토보다 작은 것이 바랍찍어다. 역하, 내일성 군속의 중확 역모당 0.05 째/sec 내지 0.3 째/sec 의 법위내에 있는 것이 바랍찍하다.

왕, 제 1 상 구조를 갓당 내면성 궁속 심리사이트 침급 정성하기 위매. 내염성 궁속막은 집중 상태에서 중작된 수도 있다. - 교후, 반도제 \$ 할 집공 상태에서 가염되어 내명성 급역학을 제 1 상 쿠즈를 갖는 내염성 급속 심리사이트 중으로 별화시킨다.

막이, 제 1 상 쿠쪼를 갖는 내명성 원수 심리사이트 용열 영성하기 위해. 배리어막이 반도제 기관의 심리를 함유 영상에 영성될 수도 있다. 리머막은 내업성 궁곡의 현자가 배리머락을 통路하도록 허용하고 실리면 항유 용내의 성리본 연자가 배리어막을 용과하지 못하도록 작용한다 그후, 반도제 기관은 가열되어 배리어마상에 당착된 내엄성 급속의 원자 및 심리종 한유 중내의 실리는 원자토부터 제 1 상 구조읍 갖는 내열 후 실리사이트 중을 형성한다. 이 경우예, 베리어막은 다용성 실리콘 산화막인 것이 바람직하다. 또한, 내염성 궁측은 반문제 기관이 ルス 500 ℃ 사이의 명위내의 온도로 가열되는 중한 배리이막상에 중작되는 것이 바탕쩍하다.

기 방법은 내명성 끊속의 심리사이트와 되지 않은 무분할 제가하기 위해 반도제 기반을 세월하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 이 겨우대. 데 기판은 내연성 궁속의 식리사이트와 되지 않은 부분읍 제거하기 위해 정산 왕때 및 과산화수소 용백의 혼만 용액으로 세팽된다.

방법에서, 🔞 저리가 수행되어 제 1 상 구조를 갖는 내원성 급속 실리사이를 향은 제 3 상 구조를 갖는 내용성 급속 실리사이트 중으로 변화 크후, 제 3 상 구조음 갖는 내업성 급여 심리사미드 좋은 제 2 상 쿠쪼를 갖는 내명성 급속 실리사미를 중으로 변화될 수도 있다. \_ 이 경독 내면성 급속은 코막은 및 니델층 아나가 되는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 상 구쪼를 갖는 내면성 급속 실리사이트 중은 Co2의 마이고. 3 상 구조를 갖는 내열성 궁속 실리사이트 용은 CoSI 막이며, 제 2 살 주조는 갖는 내명성 중축 실리사이트 중은 CoSIs 막힌 것이 바람칙하! 이 청우에, 제 2 상 구봇를 갖는 내열성 급속 실리사이트 용으로서 CoS는 막이 예쁘여섬 성장된다.

방명의 다른 임례을 성취하기 위해. 반도제 광치 제조 방법은

도제 기판이 가염되는 상태에서 내열성 원속을 중작하는 단계.

작 작업을 수행하는 동안 제 1 상 구조를 갖는 내일성 군속 실리사이트 중을 영성하는 많게.

1 상 구조별 갖는 내열성 군의 심리사이트 중이 소정의 막 두께도 갖토록 중라되는 내열성 흡속의 양양 제어하는 단계, 및

1 상 꾸쪼를 갖는 내염성 급속 실리사이를 쫑을 제 2 상 구조를 갖는 내염성 급속 실리사이트 용으로 변화시키기 위해 옆 뭐리를 수렴하는 단 포함한다.

육이, 본 방명의 또 다른 임레중 성취하기 위해, 밥도제 장치 제조 방법은

교제 기관의 실리은 함유 중상에, 내현성 급역의 원자가 배리머락을 통과라도록 하고 실리콘 함유 송내의 신경은 연자가 배리어막을 통과하기 · 좌도된 작용하는 때리어막을 영실하는 단계.

길이막상에 중작된 내열성 경속의 연자 및 실리면 한유 습내의 실리존 연자모꾸局 제 1 산 쿠조를 갖는 내열성 중속 실리사이트 중을 영성하기 돼 반도체 기판을 가열하는 함께.

경성 급속의 생리사이트와 되지 않은 부분층 제거하기 위해 반훈채 기관속 세평하는 단계. 및

1 상 구조림 갖는 내열성 급속 심리사이트 응용 제 2 상 구조를 갖는 내열성 궁의 심리사이트 중으로 변화시키기 위해 열 처리즘 수행하는 단포함한다.

1 상 구조를 갖는 내명성 급속 심리사이트 용이 제 3 상 구조를 갖는 내명성 급속 심리사이를 용으로 변화되고 그후, 제 3 상 구조를 갖는 내명수 심리사이트 용이 제 2 상 구조를 갖는 내명성 급속 심리사이트 용으로 변화되었도 및 처리가 수벤된다. 제 1 상 구조를 갖는 내명성 1 심리사이트 용은 Co<sub>2</sub>의 마이고, 제 3 상 구조를 갖는 내명성 급속 심리사이트 용은 CoSI 타이며, 제 2 상 구조를 갖는 내업성 급속 심리사이를 용은 CoSI<sub>2</sub> 타이다. 이 경우에, 제 2 상 구조를 갖는 내명성 급속 심리사이트 용으로서 CoSI<sub>2</sub> 타이 예퍼력성 성장된다.

않으로. 경우된 도면을 참조하여 본 밥명의 심리사이드 총 형성 방법을 설명한다.

3 은 코밖트 심리사이트 층이 본 막명의 제 1 신시에에 따른 제조 방법에 따라 범성된 경우의 MOS 결낁지스터의 당면토이다.

3 의 (a) 에 나타냅 바와 강이, 소자 분리 곕엽다 (2) 온 P형 심리론 기반 (1) 의 표면상에 선대적으로 영성된다. 이 경우에, 소자 윤리 캡' (2) 은 중상의 LOCOS법 또는 트렌치 소자 분리럽에 의해 영성된다. 교후, MOS 트렌지스터의 소오스 및 트레인 영역을 위한 확산된 (3) 자 분리 접현학 (2) 이 영성되지 않은 영역내에 실리콘 기반 (1) 의 표면상대 영성된다. 이 경우에, 확산을 (3) 온 비소 이온을 봉송중도서 화철 여행 확산용이다.

골으로, 학산송 (3) 상의 자연 산화학은 붉은 봉산 용액과 감은 화학 용택으로 제거된다. 배리어학 (4) 은 학산용 (3) 상태 현성된다. 배각 (4) 은 후에 영급될 심리를 원자의 확산을 밝지하는 작용휴 한다. 배리어학 (4) 은 1 때 행토의 학 두깨쯤 갖고 다고성 실리면 산화학으로 투어진다. 이와 같은 다공성 실리면 산화학은 집산 용택에서 실리된 기관 (1) 을 가열함해 의해 형성될 수 있다. 미신에, 합모나아 중백 과산화수소 용택의 혼항 용백내에서 실리를 기관 (1) 을 가열함에 의해 다음성 설리콘 산화학을 형성하는 것이 가능하다.

의어막 (4) 이 신리는 기판 (1) 의 표명상해 형성된후, 코박드학 (5) 은 다중 정배로 이루어진 다중행배 장치에서 스퍼터원법에 의해 명성된다 강정원비 장치는 10명 Torr 정도의 고전공 상태로 선행될 수 있다. 스퍼터링법에 의한 타 영성은 450 및 경도의 교은에서 수행된다. 코 각 (5) 의 막 투째는 10 때 장로로 설정된다. 또한, 소퍼터링 막 영성 속도는 0.5 때/sec 정로로 설정된다.

라 관은 은문에서의 소퍼팅링에서, 화상용 (3) 의 외투 표현합이 실립사이트와 된다. 실리사이트와시, Cos SI 막이 명성된다. 고방트막의 교막도 현자는 배리어막 (4) 집 봉해 실리용 기판 (1) 의 표현으로 이출한다. 그러나, 실리콘 기판 (1) 의 표현에서의 실리용 열자는 교과 (5) 으로 확산하지 않는다. 이것은 배리어막 (4) 이 명성되어 실리용 원자의 확산을 방지하기 때문이다. 소병당전험에 외한 막 명성으로는 400 매서 500 で 외 명위에서 때우 효과력이라는 것을 주의해야 한다.

열으로, 심리를 기판 (1) 은 건강 상태에서 삼송한 다용왬버 장치의 다른 행배로 이행되고 10<sup>-8</sup> Terr 행동의 고건관에서 열 저리가 수행된다 교박도착은 산회되기가 때우 쉽고, 산화가 교만들의 심립사이들화를 방지한다. 그러나, 중 방영지서 심리를 기판은 대기에 늦춤되지 만고 또 상태에서 옮겨지기 때문에. 그와 같은 문제는 없다.

평우에, 영 처리 은윷는 450 ℃ 평도로 선행되고, 엄 지리 시간은 30 sec 평로이다. 도 3 의 (b) 에서 나타낸 바와 감이, 영 처리는 접제 크막 (5) 의 포막도 연자가 배리어막 (4) 욕 등에 확산증 (3) 의 표면으로 작산하게 하여 확산증 (3) 의 표면상에 Co2 이 막을 용접하게 영성한(Co2 이 막 (6) 용 제 1 상 구조의 고층캠 급속 심리사이를 통이다. 신리사이트 용은 사망챙계의 다결정 구조를 갖는다. 확산증 (3) 의 표 문부터 고막트막 (5) 으로 심리를 연자의 이름은 엄 처리 중만 배리어락 (4) 에 의해 역제된다. 이 때문에, 어떠한 Co2 이 박 (6) 등 배리어택 상에 또는 소차 문리 절면막 (2) 상에 전혀 형성되지 않는다.

련으로, 심리쪽 기관 (1) 은 소자 등리 월현막 (2) 상의 코막드학 (5) 이 선택적으로 애정되도록 왕산 중에 및 과산화수소 중래의 증단 용택에 빙 시간 동안 옮지된다. 이 망법으로, 토 3 의 (c) 에 나타낼 바와 같이. Co로이 막 (6) 은 심리전 기판 (1) 의 표현상에 형성되었던 확산중 예방 형성된다. 어떠한 Co로이 막 (8) 등 전면막으로서의 소자 분리 결연막 (2) 상매 완전하게 형성되지는 않는다. 또한, 내리어막 (4) 1 상용 (3) 상매 제공된 Co로이 막 (6) 상에 장촌한다.

또으로, 심리근 기판은 영산 용력 및 과산화수소 용력의 혼항 용력과 암모니아 왕택 및 과산화수소 용택의 혼합 용택으로 세광된다. □ 경 □ 테리어막 (4) 은 Co₂의 막 (8) 이 상소한 혼합 용택으로 무식되는 것을 망지한다. □ 봉상, Co₂의 막은 영산 종액 및 과산화수소 용택의 은□ 생으로 매워된다.

용으로, 제 1 RTA 소경이 집소 분위기에서 수행된다. - 제 1 소경의 조건은 800 ℃ 의 본도 및 60 sec 전도의 집행 시간이다.

3 의 (d) 에 나타낸 바와 많이. Co₂ 이 타 (6) 으로부팅 CoSI 타 (7) 으로 산 전이가 수행된다. 이 방법으로. CoSI 타 (7) 이 확산증 (3) 의 상에 청성된다. CoSI 마 (7) 온 제 2 산 구조의 고용평 (내명성) 급속 심리사이드 용이다. 심리사이드 용은 입망평계의 다덕쟁 구조를 가

B으포, 재자, 제 2 ATA 소설이 집소 판위기에서 수행된다. 제 2 소결의 조건은 800 ℃ 의 온통 및 10 sec 정도의 형쟁 시간이다.

3 의 (e) 에 나타낸 바와 감이, 이번에는 CoSI 막 (7) 으로투팅 CoSIL 막 (B) 으로 상 진이가 수행된다. CoSIL 막 (B) 온 제 3 상 구조의 고 (내명점) 협속 심리사이드 층이다. 심리사이트 중은 에피백성 성장에 의해 영성되고 입망챙계의 단점쟁 주또를 갖는다. CoSIL 결정의 : 상수형 심리용 결정의 격자 상수에 매우 가깝다는 것된 주의해야 한다. 그후, 배리어학 (4) 은 습식 에침털에 의해 제거된다.

6한 바와 감이, 이 방법에서, 귀즘찍으로, CoSt, 다음 심리용 기반 (1) 상의 확산용 (3) 의 표면상에 선택적으로 형심된다. 어떠한 CoSt

PAGE 10/22 \* RCVD AT 4/11/2005 4:13:45 PM Teastern Davlight Time! \* SVR:USPTO-EFXRF-1/2 \* DNIS:8729306 \* CSID:5592990118 \* DURATION (mm-ss):07-10

- · (8) 도 소자 윤리 접언다 (2) 상에 진혀 엉덩되지 않는다. 또한, 이 방법에서 CoSIg 다 (8) 이 에피렉션 성장에 의해 형성되기 때문에, Co 자은 처함이 났은 읍이다.
- 1 심시에에서, 배리어막 (4) 온 다짐성 심리콘 산화막으로서 엉성된다. 이와 같은 배리어막으로서, 0.5 ㎜ 정도의 막 두께집 갖는 심리콘 참 과미 사용된 수류 있다. 대신에, 점연학뿐 아니라 급축학으로 배리어학 (4) 미 영성평 수류 있다. 배리어학 (4) 본 Co₂ SI 탁 (6) 미 영성 은도에서 코박드 연자는 종과시키고 신리원 원자는 종과시키지 않는 독성읍 가진다는 것이 중요하다.
- 1 심시에의 심리사이트 형성 항법에서, 배리어마은 심리쪽 기판과 같이 심리사미트화 되는 중점 표면상에 형성되고, 코방트라온 베리머다손 명성된다. 상요한 바와 할이. Co₂SI 학이 영성되고 소엽이 수행된다. \_ ㅋ중잭으로, CoSI₂ 막은 메피댁섭 성장되고 심리사이트 용은 확신 면에서만 선택적으로 형성된다.
- 각 같은 방법으로, 실리사이용화된 문학 표현삼의 전체 코만드라은 코발트 신리사이를 중요로 번화된다. 이 때문에. CoSiz 막역 되장 막 님 스퍼딘린 공항에 의해 형성된 콜람토막의 막 두폐며 의존한다. 따라서, 코막트 싶리사이를 중의 탁 두께 제어가 때우 용이해진다. 그랜지소터내에 게이트 건국과 소요소 및 트레인 작산승의 시이트 지앙 편자는 반도제 장치가 영성되는 반도제 집 또는 반도재 웨미퍼메서 ⑧ 더축이. MQS 므린지소터의 편차 특성이 감소될 수 있다. 게 감소될 수 있다.
- 목이, 이 방법에서, 교람도 심리사이트 용은 애피핵설 성장에 의해 형성된다. \_ 따라서, 게이트 전략과 소요소 및 드레인 작산용 폐번의 최 전 크기는 MOS 트랜지스터의 소형화 및 고립적화와 더불어 작아지는 경우가 있다. 이 경우에, 좁은 패턴 폭음 갖는 영역에서 영성된 코9 실리사이를 중은 년은 패인 폭출 갖는 엄역에 명성된 코밥트 실리사이트 송의 막 두깨와 같은 막 두깨를 갖토득 영성될 수 있다. 💛 끊성 방멸 심리사이트 콩의 저항값은 폐법 크기 의존성을 갖지 않는다. \_ 따라서, MOS 트랜지스팅 또는 반도제 장치의 성계가 매우 끊이해진다.
- 화, 상숨한 배리어막 (6) 중 Coz의 막이 산 세쟁 공쟁시 매정되는 것을 망지하는 작용을 만다. 寒란. 미피택성 성장으로 명성되는 코방트 사이트 영은 몇 월리에 대한 내성을 항상시킨다. 즉, 교합된 실리사이트 응은 코내염성을 갖게 되어서 통상의 경우에 발생되는 용접이 이 게서 걸로 막생되지 않는다. 이 때문에, MQS 트랜지스팅의 제조 공정에서 심리사이트 용을 현성하는 궁챙이 얇이하고 안캠팩으로 이루짤 있어서 제포 비용이 강소될 수 있다.
- 용으로, 요 4 및 몫 5 중 잘쫓아며 본 방향의 제 2 실시에에 따른 실리사이트 총흡 형성하는 방법을 이라 자세히 설립한다. 暴 4 色 遠野草 기사이트 용이 형성될 때 또 다른 제쪽 끊恕을 나타낸다. 👚 윤 \$ 는 이 경우에 코밤트막 형성 조건을 지정하는 신현 결과의 그래프이다. 영에서, 제 1 심시예와 종일만 구성 성분은 종일만 잠쪼 법료에 의해 지시된다.
- 1 심시예에서 설명된 바와 왔이. '육 4 의 (a) 에서 소자 분리 격면막 (2) 육 P형 실리론 기반 (1) 의 표면상에 선택적으로 형성된다. 임사열 은 소자 분리 캠립학 (2) 이 덩성되지 않은 명벽에서 실리콘 기관 (1) 의 표면상에 덩성된다. \_\_ 의산총 (3) 온 N현 의산총이다.
- 않으로, 교발드라 (5) 은 스퍼틱링 장치에서 10 때 의 막 두께를 갖도록 스퍼팅링터에 의해 심리를 기방 (1) 의 표현상에 형성된다. 스퍼텀 지는 10<sup>-6</sup> Torr 행토의 고진짧으로 설정될 수 있다. 스퍼티팅에 의한 타 명성은 400 및 행토의 교육에서 수행된다.
- 처럼정벌에 의한 막 정성에서 종요한 것은 교반된다의 막 영성 속도, 즉, 스껴딩링 막 영성 속도가 Co₂의 막으로의 실리사이트파 속으보다 6 설생되는 것이다. 이 경우에, 스퍼터형 약 항성 충행에서 확산용 (3) 의 표면에 도단하는 모든 교만의 원자는 약산용 (3) 의 표현상의 심리 자와 열 방향을 수행한다. 즉, Coz의 막 (6) 온 스퍼티윌 막 영성 증정이 수행답과 동시에 영성된다. 또한, 교방트막 (5) 온 스퍼티닝 막 성 공정에서, 겉연막으로서의 소자 불리 젖염막 (2) 상에 그대로 접착된다. CoaSI 타 (8) 은 확산증 (3) 의 표면상에 선택적으로 성장된다. oasi학 (6) 은 14 m 정도의 다 두괘을 갖도록 설정된다. 이 점우에 소재되었 다 형성 속도는 제 1 심시에에서의 스퍼터링 다 형성 속모모6 게 되는 것에 주의해야 한다.
- 2 십시에의 방법에서, 스피팅링 막 병성 속도를 씩쩔만 값으로 설정하는 것이 필수객이다. 이것을 옳 5 좀 잠좄하여 석형된다.
- 5 애서, 수점육은 소퍼터링 막 영성 속도이고, 좌중축 (左戍혜) 온 최종 CoSIz 막의 시이므 저항 변자이며, 유용축 (右戍혜) 온 교망트 싫리 을 확산중의 건안 누설 진짜이다.
- 5 꼬부팅 안 수 있듯이, 뛰이퍼에서 시미트 저한의 평자는 스퍼팅링 막 형성 속도가 0.3 m/sec 이하일 때 심껄잭으로 입편하게 되는 3 % 0 한편. 소퍼터링 약 성성 속도가 0.3 m/soc 보다 급 때 편자는 급속이 생가한다.
- 러나, 스피터링 막 형성 속도가 작아지렴. 작상중의 램함 누섬 접류를 잠자 분가만다. 스피터링 막 형성 속료가 0.05 m/sec 보다 작아지! 산용의 전한 누성 전통는 급속히 증가한다. 이것은 소퍼터링 막 형성 속도가 너무 짝아지면, 공정 시간이 깊어져서 소자 불리 결현막 (2) 다앞의 교밖으학 (5) 의 교밖으 뭔자가 옳 5 예 나타낸 바와 관이, 확산용 (3) 요로 들어가기 때문이다. 이 때, 과동한 심리사이트와가 소 의 캠펀탁 (2) 의 꿈에서 진행되어 끊한턴이 열화된다.. ◇상호한 바와 핥이. 제 2 신시예에서 코맞트의 스퍼티팅 박 영성 속류는 0.05 ㎜/se 상이고, 3 mm/sec 이라로 되어야 한다.
- 중으로, 제 1 싫시에에서 성형한 바와 감이, 제 1 소결은 결소 분위기에서 수행된다. 이 방법으로, 읎 4 의 (b) 에 나타낸 바와 감이, 확& (3) 상의 Co<sub>2</sub>의 막 (6) 이 Co의 막 (7) 으로의 상 챕이가 수행된다. 이 현우에, 코밥르막 (5) 온 소자 분리 캡션막 (2) 상에 끊뚝만다. 과 (5) 의 표면은 약간 산화물 수도 있다는 것을 주의해야 한다.
- 젊으로, 심리존 기판 (1) 은 소쟁의 시간 정안 양산 용떡 및 과산화수소 용액의 손한 용액에 광지되어. 소가 끊리 결연막 (2) 상의 코망털막 ( 예정에 의해 선택적으로 제거된다.
- 형으로. 제 2 소경이 수행된다. 🤍 제 2 소격의 조건은 600 ℃ 의 온도이고 굉정 시간은 10 sec 정도로 성진된다. 🧠 도 4 의 (c) 에 나타낸 🏾 같이. 확산용 (3) 상의 CoSI 막 (7) 이 CoSIz 마 (8) 흐로의 상 점이가 수행된다.
- 맛먹으로, CoSia 막 (8) 온 최장적으로 실리면 기판 (1) 상의 화산용 (3) 의 표현상에 선택적으로 형성된다. 어떠한 CoSi≥ 약 (8) 또 소까 갤런학 (2) 상에 ਉ성되지 않는다.

P. 012/022

2 심시예의 경우에, 심리사이드와 되는 막 표면의 건재 코방트막은 코방드 심리사이트 중으로 변화된다. 따라서, 코랑드 싫리사이트 중토 · 두깨 제어가 매우 용미메진다. - 방문제 웨미퍼에서 MOS 트랜지스터의 게이트 친국과 소오스 및 트레인 확산용의 시이트 저왕 본자는 용이 관소된 수 있어서 MOS 트랜지스턴의 편화 다성이 감소된 수 있다.

골으코, 도 6 및 도 7 읍 왕곳하여 본 밥명의 제 3 실시예매 따쁜 심리사이트 엉성 방병을 설명한다. - 토 8 은 삼리사이트 용이 CMOS 트랜 뭐에 형성시 제조 공쟁을 나타낸다. - 또한, 도 7 은 심리사이트 중이 본 밝혔의 방법에 의해 형성시 효과성 성명하는 작산중의 사이트 지함. 쾌프이다.

6 의 (a) 에 나타낸 바와 잠이, N 웹 (22) 은 P 쟤녁 MQ\$ 모랜지스티가 P형 실리콘 기관 (21) 상에 형성있는 형역에서 이혼 주입 앱 영 웠리! 과 영성단다. - 계속패서, 소자 분리 필연막 (23) 이 심리를 기판 (21) 의 표면상에 영성되어 350 📾 정도의 막 두꼐분 갖는다. - 크유, 케C 산화막 (24) 온 소자 본리 절연막 (23) 에 외에 둘러싸인 꼽성 영역에서 영성되어 10 때 의 약 두깨를 찾는다. 그후, 게이트 전국 젊질로서 괴심리톤이 성장되어 150 뼈 의 학 두깨크 갖는다. ○ 이 경우에, 흙리심리존막은 고청도의 인 이용 불禽불을 포함한다.

골으로, 상슖한 쯥리심리용학은 경지된 포토리소그래피 기술 및 이혼 취임 기술때 의해 패터닝되어 게이트 전국 (25) 윱 영성한다. 영 확산중 (26) 및 지능도의 P명 작산용 (27) 이 이온 주입 기술에 의해 자례로 영성된다. 계속적으로, 심리본 산화다운 전제 표현산에 중국! 70 째 의 막 주제를 갖는다. 그 구. 역력 소國이서 (28) 가 이항성 건식 메깅을 사용하는 메진백 방법에 의해 게이트 건국 (25) 의 역연상이 성된다.

함으로, 몫 6 의 (b) 에 나타낸 바와 감이. 교능도의 P형 확산증 및 고능도의 N형 확산증은 표모리소크래피 기송 및 이온 쭈민 기압예 의해 《 크다. 이 방병으로, N형 소오스 및 트레인 확산성 (28) 과 P생 소오스 및 트레인 약산송 (30) 이 영성화어 LDD 쿠즈를 완성란다.

용으로, 쫄리싴리단송로 이루어진 게이트 전축 (25) 의 표면상의 그리고 심리콥 기팝 (21) 의 표면상의 자연 산화막은 붉은 봉산 용맥으로 예 겨 제커된다.

학책으로, 제 1 선시예에서와 같이. 베리어타 (31) 은 N병 소오스 및 드레인 확산용 (28) 상애, P형 소念스 및 플레인 확산용 (30) 상애, 교 게이트 건국 (25) 의 표면상에 당성된다.

로으로, 제 1 실시에에서와 종일만 방법으로, 코박트막 (32) 이 다냥갱버 장幻에서 스퍼워싱데 의해 엉성된다. 이 경우띠, 스피티싱 막 9 현 450 °C 행도의 교육에서 수행된다. - 교맙도막 (32) 의 약 투패늄 15 fin 행류로 성행된다. - 신리환 기관 (21) 1관 중위한 건공 상태에서 🥴 만 다븅집버 광었의 다른 캠버로 이승되고 10<sup>-3</sup> Torr 퀭토의 고집공 상태에서 열 저리가 수행된다. 이 경우에, 열 저리 은토는 450 ℃ 정도 성정되고 열 처리 시간은 30 sec 펭토이다. 열 처리를 거쳐, 코밥으마 (32) 의 코밥로 웹자는 배리어타 (31) 욕 통해 N영 소요스 및 트레( 난용 (29) 의 표면으로, P형 소오스 및 트레밍 확산룡 (30) 의 표면으로 그리고 게이트 건국 (25) 의 표면으로 확산하여 이를 표면상해 Co₂ Si (33) 을 형성한다.

로으로, 신리용 기광 (21) 은 왕산 용맥 및 화산화수소 용맥의 혼합 용맥에 입지되어 승식 예정때 의해 소자 분리 괜형박 (23) 상의 크리코 주 페이서 (28) 상역 코맙드막 (32) 읍 선택팩으로 제거한다. 이 방병으로, Cog SI 막 (33) 은 N영 소오소 및 드레인 확산용 (29) 의 표명상제 소念스 및 올래민 확산용 (30) 의 표덕상에 그리고 껴이로 쨉극 (25) 의 표정상에만 잡존하게 된다. 이 경우에, 어떠한 Caz의 따로 껄헙다: 서의 소자 윤리 펄언막상에 그리고 육백 소피이서 (28) 상에는 없다.

골으로, 세겡 균징이 수성된다. 그후, 제 1 심시대에서와 같이, 제 1 소염 경쟁이 팝소 문위기에서 수행답다. 결과적으로, 등 8 의 (e) 나타낸 바와 같이, Coz의 막 (33) 으로부터 Co의 막 (34) 으로 상 겠이가 수행된다. 이 방법으로, CoSI 막 (34) 이 N영 소오스 및 특례법 · 중 (29) 의 표현상에, P영 소오스 및 트레틴 작산용 (30) 의 표명상에 그리고 케이트 집국 (25) 의 표현상에 영성된다.

용으로, 제 1 신시에에서 석명한 바와 같이, 제 2 소검 공행이 수행된다. 이 원우에, 제 2 소검은 10 soc 경도의 광평 시간 영합 800 °C 또 토 6 의 (d) 예 나타낼 바와 강이, CoSI 막 (34) 이 이번에늄 CoSIz 막 (35) 호로 상 겐이라계 된다.

방법으로, CoSig 막은 최종리으로 CMOS 밀랜지스터에서 N영 소오스 및 트레인 확산증 (28) 의 효면상띠, P당 소오스 및 트레인 확산용 (2 표명상에 크리고 계이트 전국 (25) 의 표면상에 선택적으로 엉성된다. 🤍 그라므 심리사미드급 사용하는 삼리사미트화가 MOS 트랜지스 개서 수행된다.

용한 CMOS ヷ렌지스티에서 삼리사이트화를 중해 형성되었던 CoSt, 다음도 0.2 🗯 의 폐턴 폭습 갖는 게이트 관극에서, 그리고 0.5 🗯 이용 일 죽음 갖는 N월 소오스 및 드레인 의산용과 P형 소오스 및 트레인 의산용에서 낮은 시미트 저학값이 형어진다.

7 온 잠쪼하여 뜬 박형에 의해 성취된 심럽 결과쯤 설명한다.

7 의 (a) 눈 본 박형의 제조 방업에 의해 형성된 교밥을 심리사이트 중의 시이죠 저항의 N형 소오스 및 트레인 확산중 패턴 꼭 의존성을 나타 도 7 의 (b) 낡 뿐 반명의 재쪼 방법에 의례 영성된 코막드 실리사이트 중의 사이트 저랑의 P형 소오소 및 트레인 작산은 패턴 딱 의존성을 낸다. - 도 7 에서, 수평속은 소오스 및 트레인 확산중 끅을 지시하고 수직육은 웨미퍼에서 최종적으로 심리사이드화된 소오스 및 드레인 왜 의 시미드 저랑을 지시한다. 도 7 에서, 🌣 마르는 코막드 심리사이트 중이 제 1 중래예에서의 방법에 의해 청성을 때 시이트 저랑값을 지. 고 ㅇ 마크는 실리사이트 중이 제 3 싶시에의 방법에 의해 왕성된 때 시이트 저항값을 지시한다. 도 7 모두터 알 수 있듯이, 충래해에서. : 싫 및 트레인 약산용 딱이 D.3 岬 화 중입하거나 보다 끝마칠 때. 시이트 저항값은 뻥차 증가한다. 또한. 시이므 저항값의 70 % 전도의 편 웨이퍼에서 박생하게 된다.

경, 뜬 방명의 방법에서, 시이트 저항값의 집대값은 크게 감소한다. 또한, 시이트 저함값의 소요소 및 드레인 확산층 꼭 의출성이 사라지 이트 저항값은 소요성 및 휴레인 확산용 쪽이 0.1 🙉 정도가 🗟 때까지 살질레으로 일겠하다. 🦂 웨미퍼에서 사이트 저항값의 현고는 3 % 이

기 효과는 MOS 모랜지스터에서 소오스 잃 드레인 확산증이 N형 확산증인지 또는 P형 작산증인지대 관계없이 형어졌다. 또한, 실리사이드 후 게이트 전국의 시미트 저방값은 상습한 것과 용입한 조과를 갖는다.

' 송한 실시에에서는, 실리된 기관이 P경인 경우를 설명한다. 그러나, 본 방향은 이에 한정되지 않고 N형 심리된 기관에 직용될 수 있다. - 검수에, P형 및 N형은 선명에서 교재하여야 한다.

- 망, 지 3 십시예에서, 코막트 십리사이트 종이 형성될 때, 제 2 십시예에서 선명된 방법이 사용될 수도 있다. 《또는, 제 1 십시예에서 선명 방법 및 제 2 십시예에서 선명된 방법이 병용될 수도 있다.
- 좌. 본 망영의 방법에서, 니캠이 코만트 대신 사장된 수류 있다. 이 경우며, 최종 신리사이트 응몫 제의 마으로 이루어진다.

A. FORTNEY LAW OFFICE

### 발명의 표과

상에서 선명한 바와 같이, 본 확명의 반도제 장지 제조 당당에 따라, 고등점 (내협성) 급역 심리사이를 용이 반도체 기반상의 소쟁의 영역에 역으로 영성한 수 있다. 따라서, 반물제 기판이 가면되는 동안, 고등점 급속막이 영성되고 제 1 상 무쪼를 갖는 고용점 급속 심리사이트 등 영성된다. 역 처리를 거쳐, 제 1 상 무쪼를 갖는 고용점 급속 심리사이트 용은 제 2 상 구조를 갖는 고용점 급속 심리사이트 용으로 변화되지 2 상 무쪼를 갖는 고용점 급속 심리사이트 용으로 변화되지 2 상 무쪼를 갖는 고용점 급속 심리사이트 용은 제 3 상 구조를 갖는 고용점 급속 심리사이트 용으로 변화되다. 이 경우에, 다광성 심리산화막으로 이루어진 때리어막은 고용점 급속 심리사이를 중화 상으한 고용점 급속당 사이에서 영성된다.

실데, 반도제 기판이 가렴되는 용만, 고송쟁 중속이 반문체 기관 표면상에 중확된다. 동시데, 중확된 고용정 급속은 역 반응을 용해 제 1 또는 갖는 교육점 급속 심리사이트 중으로 변화된다. 이 경우에, 고송점 청속타의 타 영성 속도는 제 1 상 구조를 갖춘 고송전 급속 심리사 을 용이 영성되는 상 전이 속도보다 작게 성쟁된다. 그후, 엄 저리가 수행되어 제 1 상 우조를 갖는 상송한 교송한 급속 심리사이트 중은 7 강 구조 또는 제 3 상 구조를 갖는 고송점 급속 심리사이트 용으포 변화된다. 따라서, 제 3 상 구조를 갖는 고송점 급속 심리사이트 중은 0 대설 성장된 수 있다.

1S 트랜지스틱에서 소오스 및 트레인 확산용 또는 게이트 전국의 저항은 올게 감소한다. 또한, 최종 코함된 실리사이를 중의 저항값은 꽤!가 의존성을 갖지 않아서 MOS 크렌지스틱 또는 반도제 장치의 설계를 매우 용이하게 수엔되게 한다.

와, 고용캡 급속학은 Co₂SI 막으로 이루어진 제 1 상 구폭을 갖춰 고용행 급속 심리사이트 중으로 상 전이라게 된다. 이 때문에, CoSI<sub>2</sub> 및 된 이루어진 최충 제 3 상 구폭을 갖춰 최종 고용젤 급속 심리사이트 용의 막 두페늄 고용점 급속막의 막 형성 증행에서 고송현 급수막의 막 되지 그대로 의존합다. 따라서, 고용점 급속 심리사이트 중의 막 두께 제어가 때우 용이해진다. 또한, 반도제 정 또는 반도제 뛰이퍼의 ₩ 일렉지스터에서 게이트 건축과 소요스 및 트레인 약산용의 시미된 여만장의 현차가 용이하게 감소된 수 있다.

발형에 따라, 심리사이트 용의 영성 경쟁이 답송화되고 안행되어 제출 비용의 강소등 가지온다. \_ 심리사이드화면 영역의 크기가 0.1 # 정 정도로 매우 작아진다 아더라운, 고급점의 심리사이트 용이 영성된 수 있다. \_ 검과적으로, 반도체 장것의 고접적화. 교육 처리화 및 고기 가 성취될 수 있다.

## 7 권우의 범위

## 무항 1.

1 상 주조를 갖는 내명성 중속 신리사이트 종월 형성하는 달게, 및

기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내면성 균속 심리사이를 향을 제 2 삼 쿠조를 갖는 내명성 균속 심리사이트 층으로 변화시키는 열 처리를 추행하 계능 구비하는 것을 목장으로 하는 반도제 장지 제쪽 방법.

## 구왕 2.

1 항에 있어서, 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내열성 급속 심리사이트 충음 영성하는 탑계는 방로제 기쁨이 가면되는 상태때서, 내열성 급 경약 작업을 수행하는 원안 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내열성 물쩍 실리사이트 중을 영성하는 단계를 포함하는 것을 목징으로 하는 반도 저 제조 방법.

## 구함 3.

2 항매 있어서, 상기 내명성 급속의 중작 속도는 상기 내명성 급속이 내명성 급속 실리사이트로의 상 전이 역도보다 작은 것을 특징으로 하는 도제 장지 제조 방법.

## 구항 4.

3 항에 있어서, 상기 내업성 궁속의 상기 정작 속도함 0.05 m/sec 로부터 0.3 m/sec 의 번위내에 있는 것을 득점으로 하는 반도와 장치 제 병.

## 주앙 5.

1 항에 있어서, 상기 제 1 상 쿠쪼를 갖는 상기 내명성 원속 실리사이트 점을 명성하는 단계는

중 상태에서 내명성 중요약을 중위하는 단계, 및

기 내일성 급속막은 상기 제 1 상 구조를 갖는 삶기 내열성 궁속 실리사이트 중으로 결과시키로록 진중 상태에서 반도제 기판을 가열하는 않기 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치 제조 방법.

## 우말 6.

1 항 내지 제 5 항영 어느 한 항에 있어서. 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내업성 점속 심리사이트 총을 형성하는 단계는

로제 기관의 실리곤 함유 송상에 배리어막을 형성하는 단계되서, 상기 배리어막은 내형성 급역의 원자가 상기 배리어락을 통과하로록 하고 4 실리용 항유 중의 실리한 철자가 상기 배리어락을 통과하지 못하도록 작용하는 배리어막 형성 단계, 및

기 배리이막상에 중작된 상기 내명성 급속의 상기 된자 및 상기 심리는 함유 총의 상기 심리는 원자로부터 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내용 궁속 심리사이트 음을 영성하도록 상기 반도제 기판은 가열하는 함께를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치 제조 방법,

PAGE 13/22 \* RCVD AT 4/11/2005 4:13:45 PM feastern Davlight Time! \* SVR:USPTO-EFXRF-1/2 \* DNIS:8729306 \* CSID:5592990118 \* DURATION (mm-ss):07-10

### 구항 7.

`6 항에 있어서, 상기 배리어막은 다꿍성 심리콘 산화막인 것을 특징으로 하는 반도제 장치 제조 방법,

#### 구화 8.

6 앙메 있어서, 상기 내일성 궁속은 상기 반도제 기판미 400 내지 500 ℃ 범위의 온도로 가열되는 중앙 상기 배리어막상에 봉각되는 것축 8으로 하는 만도제 장지 제조 망박.

#### 구아 요.

1 항 내지 제 5 항충 어느 한 항에 있어서, 내업성 급속의 심리사이트와 되지 않은 부분을 제거하기 위해 반도체 기판을 세정하는 단계를 더 하는 것을 목정으로 하는 반도체 장치 제조 당면.

### 구와 10.

9 한데 있어서, 상기 세쟁 단계는 내명성 급속의 식리사이트화 되지 않은 부분을 제거하기 위해 왕산 용액 및 과산화수소 용액의 혼압 용액의 상기 반도체 기관을 세쟁하는 단계를 포한하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치 제조 한법.

### 구망 11.

1 한 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서. 상기 열 처리를 수행하는 단계는 상기 제 1 살 구조를 갖는 상기 내열성 급속 실리사이트 중이 제 구조를 갖는 내열성 금속 실리사이트 중요로 변화되고, 그후 상기 제 3 상 구조를 갖는 상기 내열성 물속 실리사이트 중요 상기 제 2 상 구조 는 내명성 금속 실리사이트 중요로 변화되모록 열 처리를 수행하는 단계를 포함하는 것을 목정으로 하는 반조제 참치 제조 방법.

#### 구화 12.

11 상매 있어서, 상기 내열성 급속은 코밖도 및 나일종 하나인 것은 극원으로 하는 반도제 장치 제조 방법.

#### 구화 13.

11 항에 있어서, 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내열성 급속 실리사이트 층은 CogSI 막이고, 상기 제 3 상 구조를 갖는 상기 내열성 급속 효사이를 좋은 CoSI 막이며, 상기 제 2 상 구조를 갖는 상기 내열성 급속 실리사이트 층은 CoSIz 막힌 것을 특징으로 하는 반도제 장지 제조 방

### 구함 14.

13 항에 있어서, 상기 제 2 삼 구조팀 갖는 상기 내업성 급속 실리사이를 중으로서 상기 CoSIz 막이 에피떡성 성장되는 것을 특징으로 하는데 장지 제조 맛다.

### 구와 15.

문제 기관이 가열되는 상태에서 내열성 급속을 중작하는 단계.

다 작업을 수행하는 중한 상기 제 1 상 구조국 갖는 상기 내열성 군속 실리사이트 중을 경성하는 단계.

- 기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내열성 군속 심리사이트 중이 소행의 약 두께를 갖토록 중작되는 상기 내염성 군속의 양을 재어하는 단계, 및
- 기 제 1 상 구조법 갖는 상기 내역성 급속 실리사이트 중읍 제 2 상 구조립 갖는 내업성 궁속 실리사이로 중요로 변화시키는 열 처리를 수행하 계득 포함하는 것을 되장으로 하는 반도제 광겨 제또 방법.

## 구항 16.

15 방에 있어서, 상기 내열성 공학의 중작 속도는 상기 내열성 급속이 내열성 급속 심리사이트론의 상 점이 속도보다 작은 것은 목장으로 하도제 장지 제조 방법.

## 구망 17.

16 항에 있어서, 상기 내업성 급속의 상기 중작 속료는 0.05 ㎜/sec 내지 0.3 ㎜/sec 의 법위내에 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치 제3 걸.

## 구화 18.

도제 기반의 식리론 함유 증상에 배리어학을 성성하는 단계되서, 상기 배리어학은 내업성 결속의 원자가 상기 배리어학을 통과하도보 하고 4 실리를 향유 중의 심리론 원자가 상기 배리어학을 통과하지 못하도부 작용하는, 배리어학 형성 단계,

- 기 배리더막상에 중확된 상기 내덮성 궁곡의 상기 천자 및 상기 심리를 함유 중의 상기 실리콘 원자로부터 상기 제 1 상 구조룹 갖는 상기 내일 급속 심리사이트 중축 당성하도록 상기 반도제 기판을 가열하는 단계.
- 기 내업성 급속의 심리사이트파 되지 않은 무분을 제거하기 위해 상기 반로체 기관을 세정하는 단계, 및
- 기 제 1 상 구쪼를 갖는 상기 내명성 골속 실리사이트 충용 제 2 상 구조를 갖는 내영성 궁속 실리사이트 충으로 법화시키로록 몇 처리를 수행 단계를 구비하는 것을 목장으로 하는 반도제 장치 제조 방법.

## 구항 19.

18 항에 있어서, 상기 및 처리를 수행하는 단계는,

기 제 1 상 구조분 갖는 상기 내열성 급속 심리사이트 등이 제 3 상 구조를 갖는 내명성 붙속 심리사이트 용으로 변화되고, 교후 상기 제 3 상 조문 갖는 상기 내명성 マ속 심리사이트 용이 상기 제 2 상 구조는 갖는 내업성 궁속 심리사이트 중요로 변화되도록 제 1 명 처리를 수행하는 또 포랑하는 것을 부장으로 하는 반도제 장치 제조 방법.

P. 015/022

구당 20.

· 19 항에 있어서, 상기 내명성 급속은 코발트 및 내범정 하나인 것축 득점으로 하는 반도제 장치 제조 방법.

A. FORTNEY LAW OFFICE

## 구랑 21.

18 항에 있어서, 상기 제 1 상 구조를 갖는 상기 내열성 교육 살리사이트 중은  $Co_2$ 의 약이고, 상기 제 3 상 구조를 갖는 상기 내열성 군속  $\Delta$  사이트 중은  $CoSi_2$  막이며, 상기 제 2 상 구조를 갖는 상기 내열성 금욕 실리사이트 중은  $CoSi_2$  막인 것을 득징으로 하는 반도제 장치 제조 방

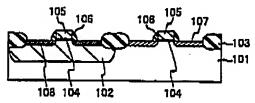
## 구함 22.

21 항떼 있어서, 상기 제 2 상 구조읍 갖는 상기 내염성 급속 심리사이트 용으로서 상기 CoS는 막이 메피텍색 성장되는 것을 복장으로 하는 네 장치 제조 강업.

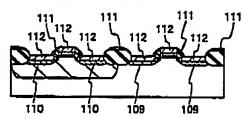
## 크

도면 1

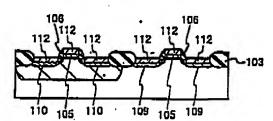
## (a) 종 태 기 숲



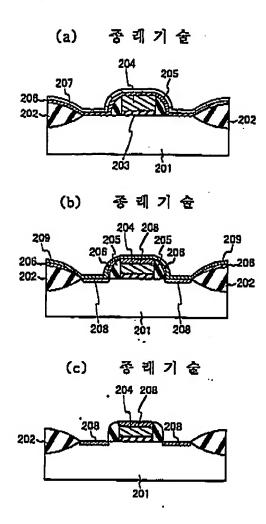
#### (b) 종 래 기 술



#### (c) 쭝 래 기 숲



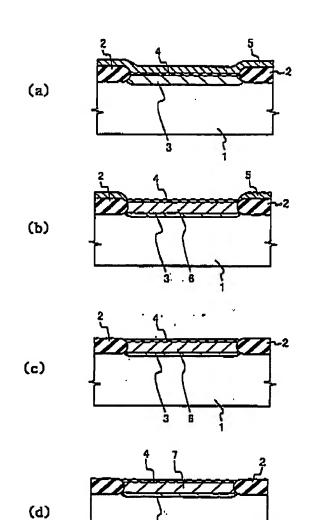
도면 2 🕆

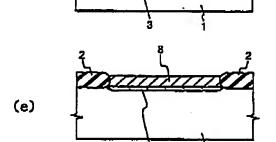


A. FORTNEY LAW OFFICE

*(* 

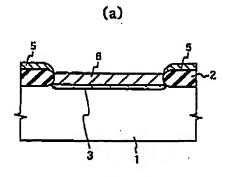
**三日3** ~

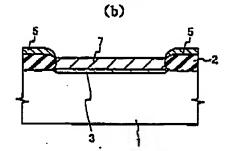


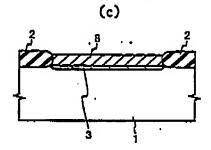


도면 4

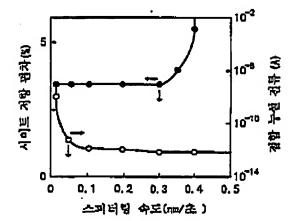
APR-11-2005(MON) 12:20



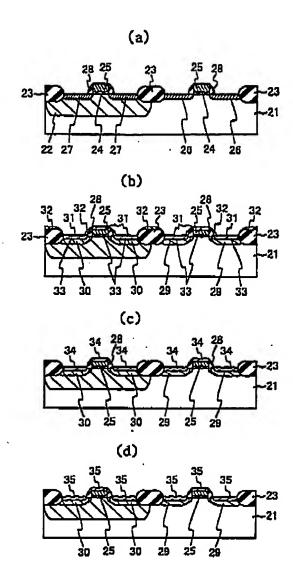




도면 5

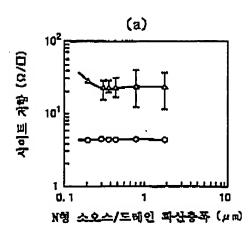


도명 6 🕆

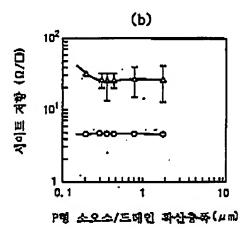


P. 020/022

도면 7 `



A. FORTNEY LAW OFFICE



## ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable forming a microstructural silicide layer of high quality by forming a high melting point metal silicide layer of a first phase structure, while a semiconductor substrate is heated, eliminating a high melting point metal layer which has not yet reacted, and converting the metal silicide layer to a high melting point metal silicide layer of a second or a third phase structure by thermal treatment.

SOLUTION: A diffusion layer 3 is formed on an Si substrate 1, a barrier film 4 is formed, a cobalt film 5 is formed by sputtering at a high temperature, and a Co Si film is formed by turning a part of the diffusion layer 3 into silicide. A high melting point metal silicide layer (HMS) of a first phase structure constituted of the Co2 Si film 6 is formed on the surface of the diffusion layer 3 by thermal treatment. The cobalt film 5 on an element isolating dielectric film 2 is eliminated by wet etching, and the Co2 Si film 6 is subjected to phase transition by sintering in the nitrogen atmosphere and converted into an HMS of a second phase structure constituted of a CoSi film. Then the CoSi film is again subjected to phase transition by sintering and converted into an HMS of a third phase structure constituted of a CoSi2 film.